

როგორ მოვემზადოთ
ერთიანი ეროვნული გამოცდებისათვის

ფ ი ზ ი კ ა

შესავალი

წინამდებარე კრებული შედგენილია ფიზიკაში ერთიანი ეროვნული გამოცდის ჩამბარებელთათვის. კრებულში მოცემულია:

- 2015 წლის ფიზიკის საგამოცდო პროგრამა.
- ტესტურ დავალებათა ტიპების აღწერა.
- 2014 წლის ფიზიკის საგამოცდო ტესტი სწორი პასუხებით და შეფასების სქემით.

კრებულში შეტანილ დავალებათა გაცნობა დაგეხმარებათ ფიზიკის გამოცდისთვის დამოუკიდებლად მოემზადებაში. ფიზიკის საგამოცდო ტესტი დაეფუძნება სასკოლო კურსის იმ მნიშვნელოვან ნაწილს, რომელიც საგამოცდო პროგრამაშია წარმოდგენილი. გამოცდისათვის მოსამზადებლად შეგიძლიათ ისარგებლოთ გამოცდების ეროვნული ცენტრის მიერ გამოცემული კრებულებითა და ფიზიკის სასკოლო კურსის იმ სახელმძღვანელოებით, რომლებიც დამტკიცებულია განათლების სამინისტროს მიერ. იმედი გვაქვს, რომ კრებული დაგეხმარებათ უკეთ მოემზადოთ ფიზიკის გამოცდისათვის.

საგამოცდო კრებული წარმოადგენს „შეფასებისა და გამოცდების ეროვნული ცენტრის“ საკუთრებას და დაცულია საქართველოს კანონით – „საავტორო და მომიჯნავე უფლებების შესახებ“. „შეფასებისა და გამოცდების ეროვნული ცენტრის“ ნებართვის გარეშე დაუშვებელია ტექსტში რაიმე ცვლილების შეტანა, მისი რეპროდუქცია, თარგმნა და სხვა საშუალებებით (როგორც ბეჭდვითი, ასევე ელექტრონული ფორმით) გავრცელება, აგრეთვე იკრძალება საგამოცდო კრებულის გამოყენება კომერციული მიზნებისათვის.

2015 წლის საგამოცდო პროგრამა ფიზიკაში (პროექტი)

ფიზიკის საგამოცდო პროგრამა შედგენილია შეფასებისა და გამოცდების ეროვნული ცენტრის ფიზიკის ჯგუფის მიერ და ეფუძნება ეროვნულ სასწავლო გეგმას. საგამოცდო პროგრამის მარცხენა სვეტში მოცემულია საკითხთა ჩამონათვალი. მარჯვენა სვეტში კი დაზუსტებულია, თუ რისი ცოდნა მოეთხოვება აბიტურიენტს შესაბამისი საკითხის შესახებ.

საგნობრივი უნარ-ჩვევები

მოსწავლეს უნდა შეეძლოს:

1. ცოდნა, გაგება და გამოყენება
 - ძირითადი ცნებების, ფაქტების, კანონების ცოდნა, შესაბამისი ტერმინოლოგიით ახსნა - განმარტება, მათი ადეკვატური და პრაქტიკული გამოყენება
2. მონაცემების წაკითხვა და ორგანიზება
 - სხვადასხვა ტექსტიდან, ნახატიდან, გრაფიკიდან, სქემიდან, ცხრილიდან და დიაგრამიდან საჭირო ინფორმაციის წაკითხვა
 - მონაცემების გადაყვანა ერთი სახიდან მეორეში (მაგ. ცხრილების გრაფიკებში და სხვა)
3. მონაცემების ანალიზი და შეფასება
 - ფიზიკურ სიდიდეებს შორის ზოგადი კანონზომიერებებისა და რაოდენობრივი კავშირების დადგენა
 - მონაცემთა ინტერპრეტაცია, ანალიზი და დასკვნის გამოტანა
 - მონაცემთა კლასიფიცირება
 - მოვლენათა მიზეზების ახსნა. მიზეზ-შედეგობრივი კავშირების დადგენა
4. პრობლემის გადაჭრა
 - პრობლემის გადაჭრის გზების შერჩევა
 - პრობლემის გადაჭრის ეტაპების განსაზღვრა

საკითხთა ჩამონათვალი	საკითხთა დაზუსტება
კინემატიკა	<p>მექანიკური მოძრაობა. გადატანითი და ბრუნვითი მოძრაობა. ნივთიერი წერტილი. ათვლის სისტემა, ტრაექტორია. გავლილი მანძილი. გადაადგილება.</p> <p>სკალარული და ვექტორული სიდიდეები. წრფივი თანაბარი მოძრაობა. სიჩქარე. სიჩქარის ერთეულები. გავლილი მანძილის, დროისა და სიჩქარის გამოსათვლელი ფორმულები. კოორდინატისა და სიჩქარის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკები. მდებარეობისა და მოძრაობის ფარდობითობა. სიჩქარეთა შეკრების წესი.</p> <p>წრფივი არათანაბარი მოძრაობა. მყისი სიჩქარე. საშუალო სიჩქარე. წრფივი თანაბარაჩქარებული მოძრაობა. აჩქარება, მისი ერთეული. აჩქარების, სიჩქარისა და გადაადგილების ფორმულები. კოორდინატის, სიჩქარისა და აჩქარების დროზე დამოკიდებულების გრაფიკები.</p> <p>თანაბარი მოძრაობა წრეწირზე. ბრუნვის პერიოდი და სიხშირე. წირითი სიჩქარე. კუთხური სიჩქარე. ცენტრისკენული აჩქარება.</p>

<p>ნიუტონის კანონები და ბუნების ძალები</p>	<p>ნიუტონის I კანონი. ათვლის ინერციული სისტემები. სხეულების ინერტულობა. მასა. მასის ერთეული. სიმკვრივე. სიმკვრივის ერთეული. სხეულების ურთიერთქმედება. ძალა. ნიუტონის II კანონი. ძალის ერთეული. ტოლქმედი ძალა. ძალების შეკრება. ნიუტონის III კანონი. მსოფლიო მიზიდულობის კანონი. გრავიტაციული მუდმივა. სიმძიმის ძალა. წონა. აჩქარებულად მოძრავი სხეულის წონა. უწონობა. სხეულთა თავისუფალი ვარდნა. თავისუფალი ვარდნის აჩქარება. დრეკადობის ძალა. სიხისტე. ჰუკის კანონი. უძრაობის ხახუნის ძალა. სრიალის ხახუნის ძალა. გორვის ხახუნის ძალა. ხახუნის კოეფიციენტი.</p>
<p>მუდმივობის კანონები მექანიკაში</p>	<p>სხეულის იმპულსი. იმპულსის ერთეული. იმპულსის მუდმივობის კანონი. მექანიკური მუშაობა და სიმძლავრე. მათი ერთეულები. მექანიკური ენერჯია. კინეტიკური ენერჯია. სხეულისა და დედამიწის ურთიერთქმედების პოტენციური ენერჯია. დრეკადად დეფორმირებული სხეულის პოტენციური ენერჯია. მექანიკური ენერჯიის მუდმივობის კანონი. პოტენციური და კინეტიკური ენერჯიების ურთიერთგარდაქმნა.</p>
<p>სტატიკა</p>	<p>ძალის მომენტი. სიმძიმის ცენტრი. წონასწორობის სახეები. უძრავი ბრუნვის ღერძის მქონე სხეულის წონასწორობის პირობა. მარტივი მექანიზმები: ბერკეტი, ჭოჭონაქი, დახრილი სიბრტყე. მექანიზმების მ.ქ.კ.</p>
<p>ჰიდრო და აეროსტატიკა</p>	<p>წნევა. წნევის ერთეულები. სითხის წნევა ჭურჭლის ფსკერსა და კედლებზე. პასკალის კანონი. ზიარი ჭურჭელი. ჰიდრაულიკური მანქანა. ატმოსფერული წნევა. ტორიჩელის ცდა. ნორმალური ატმოსფერული წნევა. ამომგდები ძალა. არქიმედეს კანონი. სხეულთა ცურვის პირობები.</p>
<p>მექანიკური რხევები და ტალღები</p>	<p>რხევითი მოძრაობა. ჰარმონიული რხევა. ამპლიტუდა. რხევის პერიოდი და სიხშირე. მათი ერთეულები. ზამბარაზე მიმაგრებული სხეულისა და მათემატიკური ქანქარის რხევის პერიოდის ფორმულები. ენერჯიის გარდაქმნა რხევითი მოძრაობის დროს. მექანიკური ტალღები. კავშირი ტალღის სიგრძეს, გავრცელების სიჩქარესა და სიხშირეს შორის. განივი და გრძივი ტალღები. ბგერითი ტალღა. ბგერის სიჩქარე სხვადასხვა გარემოში. ბგერის ხმამაღლობა და ტონის სიმაღლე. ექო.</p>
<p>გეომეტრიული ოპტიკა</p>	<p>სინათლის გავრცელება ერთგვაროვან გარემოში. ჩრდილის და ნახევარჩრდილის წარმოქმნა. სინათლის ბუნებრივი და ხელოვნური წყაროები. სინათლის არეკვლა. არეკვლის კანონები. გამოსახულების აგება ბრტყელ სარკეში. სარკული და დიფუზური არეკვლა. სინათლის გარდატეხა. გარდატეხის კანონები. გარდატეხის მაჩვენებელი. შემკრები და გამბნევი ღინზები. სხივთა სვლა ღინზაში. ღინზის ფოკუსები. გამოსახულების აგება ღინზაში. თხელი ღინზის</p>

	ფორმულა. ღინზის ოპტიკური ძალა და მისი ერთეული. ღინზის გამადიდებლობა.
სითბური მოვლენები	<p>ნივთიერების აგებულება. მოლეკულების ურთიერთქმედება. მოლეკულების სითბური მოძრაობა. ტემპერატურა. აბსოლუტური ტემპერატურა. ტემპერატურის აბსოლუტური ნული. კელვინის და ცელსიუსის სკალები. კავშირი მათ შორის. აირადი, თხევადი და მყარი აგრეგატული მდგომარეობები. დიფუზია. ბროუნის მოძრაობა შინაგანი ენერჯია და მისი შეცვლის გზები. თბოგადაცემის სახეები (თბოგამტარობა, კონვექცია, გამოსხივება). სითბოს რაოდენობა. მისი ფორმულა და ერთეულები. კუთრი სითბოტევადობა. მისი ერთეული. სხეულის სითბოტევადობა. მისი ერთეული. საწვავის წვის კუთრი სითბო. მისი ერთეული. მყარი სხეულების დნობა და გამყარება. დნობის კუთრი სითბო, მისი ერთეული. ნივთიერების დნობისა და გამყარების გრაფიკები. აორთქლება და კონდენსაცია. ორთქლადქცევის კუთრი სითბო. მისი ერთეული. დუდილი. დუდილის ტემპერატურის დამოკიდებულება წნევაზე. იდეალური აირის მდგომარეობის განტოლება. იდეალური აირის კანონები. მათი გრაფიკული გამოსახვა. აირის მუშაობის ფორმულა იზობარული პროცესის დროს. თერმოდინამიკის I კანონი. მისი გამოყენება იზოპროცესებში.</p>

ელექტრული მოვლენები	<p>სხეულთა დაელექტროება. ელექტრული მუხტი. მისი ერთეული. მუხტის მუდმივობის კანონი. მუხტების ურთიერთქმედება. ელემენტარული მუხტი. კულონის კანონი. ელექტრული ველი. ელექტრული ველის დაძაბულობა და მისი ერთეული. ელექტრული ველის ძალწირები. სუპერპოზიციის პრინციპი. დიელექტრიკული შეღწევადობა. ელექტროსტატიკური ველის მუშაობა. პოტენციალი და მისი ერთეული. პოტენციალთა სხვაობა. კონდენსატორი. ელექტროტევადობა და მისი ერთეული. ბრტყელი კონდენსატორის ტევადობის ფორმულა. კონდენსატორის ენერჯია. ელექტრული დენი. დენის ძალა. მისი ერთეული. ომის კანონი წრედის უბნისათვის. ძაბვა. მისი ერთეული. გამტარის წინააღობა. მისი ერთეული. გამტარის წინააღობის დამოკიდებულება მის გეომეტრიულ ზომებსა და გვარობაზე. კუთრი წინააღობა. გამტართა პარალელური და მიმდევრობითი შეერთება. დენისა და ძაბვის გაზომვა. ამპერმეტრი და ვოლტმეტრი. მათი წრედში ჩართვის წესები. ელექტრული წრედისა და მისი ელემენტების სქემატური გამოსახვა. წრედის შედგენა მოცემული ელემენტების გამოყენებით. დენის მუშაობა და სიმძლავრე. მათი ერთეულები. ჯოულ-ლენცის კანონი. დენის წყაროები. დენის წყაროს ემ ძალა და შიგა წინააღობა. ომის კანონი სრული წრედისათვის.</p>
----------------------------	---

ტესტურ დავალებათა აღწერა

დავალების I ტიპი – რამდენიმე სავარაუდო ვარიანტიდან ერთადერთი სწორი პასუხის არჩევა (ე.წ. არჩევითპასუხიანი ტესტური დავალება)

დავალების აღწერა და ინსტრუქცია – დავალებაში დასმულია შეკითხვა და მოცემულია ხუთი სავარაუდო პასუხი, რომელთაგან მხოლოდ ერთია სწორი. აბიტურიენტმა უნდა აირჩიოს სწორი პასუხი და პასუხების ფურცელში აღნიშნოს შესაბამისი უჯრა.

შეფასება – თითოეული ამგვარი დავალება ფასდება თითო ქულით.

დავალების II ტიპი – შესაბამისობის პოვნა.

დავალების აღწერა და ინსტრუქცია – აბიტურიენტმა უნდა იპოვოს შესაბამისობა ცხრილის სახით წარმოდგენილ ორ ჩამონათვალში მოცემულ მოვლენათა ან ობიექტთა შორის.

პასუხის ჩაწერის ფორმა და შეფასება დაწვრილებით იქნება აღწერილი თითოეულ დავალებაში.

დავალების III ტიპი – მოცემული ამოცანის ამოხსნა (ე.წ. ღია ტესტური დავალება).

დავალების აღწერა და ინსტრუქცია – დავალებაში მოცემულია ამოცანის პირობა და დასმულია რამდენიმე კითხვა. თითოეულ კითხვას შეესაბამება ერთი სწორი პასუხი. აბიტურიენტმა უნდა მიიღოს სწორი პასუხი და იმავდროულად ნათლად უნდა წარმოადგინოს პასუხის მიღების გზა. შესაძლებელია, ზოგიერთი ამოცანა იხსნებოდეს რამდენიმე ხერხით. ამ შემთხვევაში საკმარისია, აბიტურიენტმა აჩვენოს ამოხსნის ერთ-ერთი გზა.

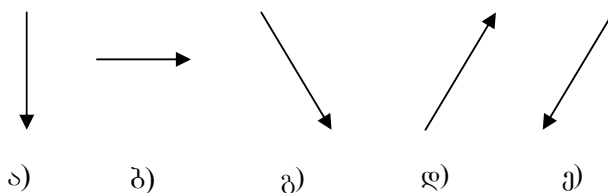
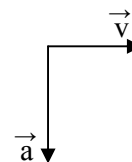
ინსტრუქცია დავალებებისთვის № 1-45:

დავალებაში დასმულია შეკითხვა და მოცემულია ხუთი სავარაუდო პასუხი, რომელთაგან მხოლოდ ერთია სწორი.

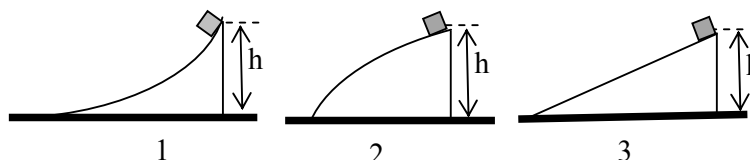
პასუხების ფურცელზე დავალების შესაბამისი ნომრის ქვეშ იპოვეთ უჯრა, რომელიც შეესაბამება თქვენ მიერ არჩეულ პასუხს და დასვით ნიშანი X.

თავისუფალი ვარდნის აჩქარება ჩათვალეთ 10 მ/წმ^2 -ის ტოლად.

1. ნახატზე გამოსახულია გარკვეულ მომენტში სხეულის სიჩქარისა და აჩქარების ვექტორები. რომელი ისარი გამოსახავს სხეულზე მოქმედი ძალების ტოლქმედის მიმართულებას?

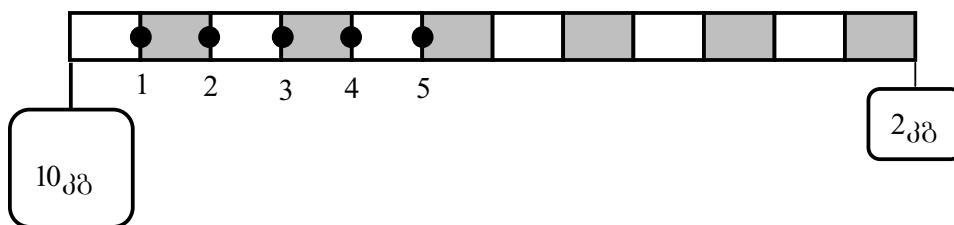


2. სამ განსხვავებული ფორმის გლუვ ზედაპირზე (იხ. ნახ.) იატაკიდან ერთი და იმავე სიმაღლიდან ჩამოსრილდა ძელაკი. როგორი თანაფარდობაა ძელაკის სიჩქარეებს შორის იატაკის ზედაპირთან?



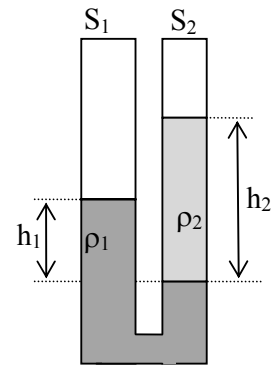
- ა) $v_1 < v_2 < v_3$ ბ) $v_1 < v_3 < v_2$ გ) $v_2 < v_3 < v_1$ დ) $v_2 < v_1 < v_3$ ე) $v_1 = v_2 = v_3$

3. ნახატზე გამოსახული ბერკეტი უმასოა. მასზე მითითებულია ხუთი წერტილი. რომელი მათგანით უნდა ჩამოვკიდოთ ბერკეტი, რომ ის წონასწორობაში იყოს?



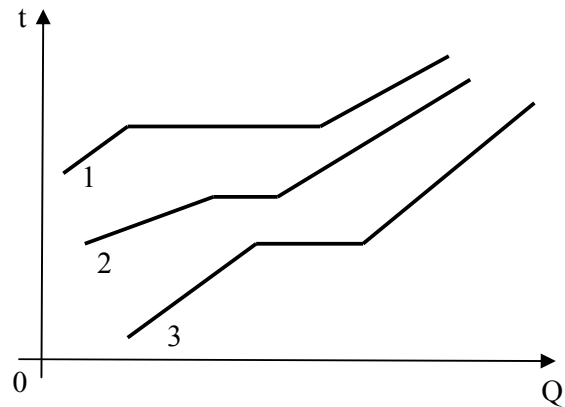
- ა) 1 ბ) 2 გ) 3 დ) 4 ე) 5

4. ზიარტურტკელში, რომლის მუხლები განიკვეთის ფართობებია S_1 და S_2 , ასხია ρ_1 და ρ_2 სიმკვრივის სითხეები (იხ.ნახ.). რომელი ტოლობა გამოხატავს სწორად სითხეების წონასწორობის პირობას?



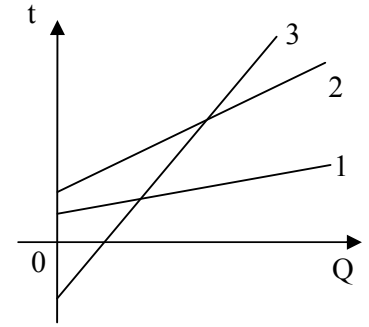
- ა) $h_1/h_2 = \rho_1/\rho_2$ ბ) $h_1/h_2 = \rho_2/\rho_1$
- გ) $\rho_1 h_1 S_1 = \rho_2 h_2 S_2$ დ) $h_1/S_1 = h_2/S_2$
- ე) $\rho_1 h_1/S_1 = \rho_2 h_2/S_2$

5. ნახატზე გამოსახულია ტოლი მასის სამი სხვადასხვა კრისტალური ნივთიერების დნობის გრაფიკი. t ტემპერატურაა, ხოლო Q – მიღებული სითბოს რაოდენობა. დააღაგეთ ამ ნივთიერებების დნობის კუთრი სითბოები ზრდის მიხედვით, უმცირესიდან უდიდესისაკენ.



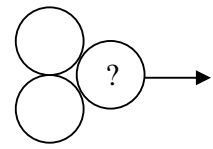
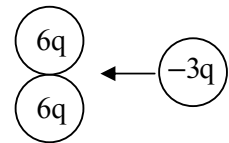
- ა) 1, 2, 3 ბ) 1, 3, 2 გ) 2, 1, 3
- დ) 2, 3, 1 ე) 3, 2, 1

6. ნახატზე გამოსახულია ტოლი მასის სამი სხვადასხვა სხეულის ტემპერატურის მიღებულ სითბოს რაოდენობაზე დამოკიდებულების გრაფიკები. დააღაგეთ სხეულები კუთრი სითბოტევადობების ზრდის მიხედვით უმცირესიდან უდიდესისაკენ.



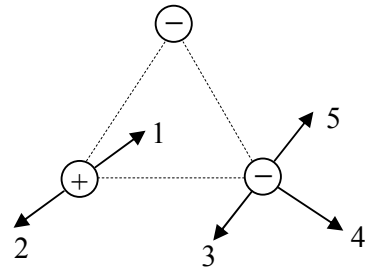
- ა) 1, 2, 3 ბ) 1, 3, 2 გ) 2, 1, 3
- დ) 3, 1, 2 ე) 3, 2, 1

7. ლითონის ორი ერთნაირი ბურთულა ეხება ერთმანეთს. თითოეული მათგანის მუხტია $6q$. $(-3q)$ მუხტის მქონე ისეთივე მესამე ბურთულა შეახეს მათ და დააშორეს ისე, როგორც ნაჩვენებია ნახატზე. რისი ტოლია მესამე ბურთულას მუხტი ამის შემდეგ?



- ა) $-3q$ ბ) $3q$ გ) $5q$ დ) $6q$ ე) $9q$

8. ტოლგვერდა სამკუთხედის წვეროებში მოთავსებულია მოდულით ტოლი მუხტების მქონე პატარა ბურთულები (იხ. ნახ.). რომელი ისრები გამოხატავენ ქვედა ბურთულებზე მოქმედი ელექტრული ძალების მიმართულებებს?



- ა) 1 და 3 ბ) 1 და 5 გ) 2 და 3
 დ) 2 და 4 ე) 2 და 5

9. თავდაპირველად უძრავმა სხეულმა დაიწყო წრფივი თანაბრჩქარებული მოძრაობა. პირველ 4 წმ-ში მისი საშუალო სიჩქარე იყო 5 მ/წმ. რისი ტოლია სხეულის აჩქარება?

- ა) 0,8 მ/წმ² ბ) 1,25 მ/წმ² გ) 2 მ/წმ² დ) 2,5 მ/წმ² ე) 10 მ/წმ²

10. ორი ავტომობილი მოძრაობს ურთიერთმართობულ გზებზე 30 კმ/სთ და 40 კმ/სთ სიჩქარეებით. რისი ტოლია ერთ-ერთი მათგანის სიჩქარე მეორეს მიმართ?

- ა) 10 კმ/სთ ბ) 35 კმ/სთ გ) 50 კმ/სთ დ) 60 კმ/სთ ე) 70 კმ/სთ

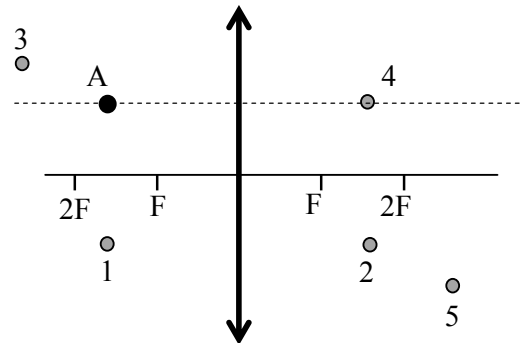
11. ორი მატარებელი ერთმანეთის შესახვედრად მოძრაობს 10 მ/წმ და 15 მ/წმ სიჩქარეებით პარალელურ ლიანდაგებზე. შესხვედრიდან რა დროში ჩაუვლიან ისინი ერთმანეთს, თუ მათი სიგრძეებია შესაბამისად 200 მ და 150 მ?

- ა) 10 წმ ბ) 14 წმ გ) 20 წმ დ) 30 წმ ე) 70 წმ

12. რაკეტის ძრავა აწვითარებს წვევის ძალას, რომელის სიდიდეც რაკეტაზე მოქმედი სიმძიმის ძალაზე 3-ჯერ მეტია. რისი ტოლი იქნება რაკეტის აჩქარება მისი ვერტიკალურად გაშვებისას?

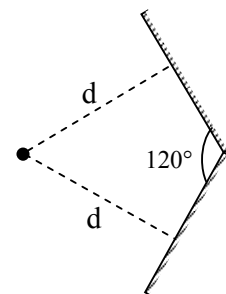
- ა) g ბ) $2g$ გ) $3g$ დ) $4g$ ე) $6g$

13. რომელ წერტილში მიიღება A ბურთულას გამოსახულება ლინზაში (იხ. ნახ)?



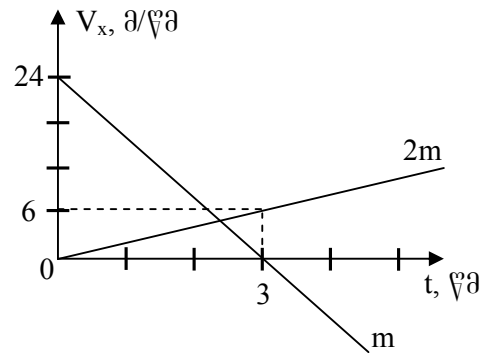
- ა) 1 ბ) 2 გ) 3 დ) 4 ე) 5

14. ორი ბრტყელი სარკე ერთმანეთთან 120° -ის ტოლ კუთხეს ქმნის. მნათი წერტილი მოთავსებულია სარკეებს შორის თითოეული სარკიდან d მანძილზე. რისი ტოლია მანძილი სარკეებში მნათი წერტილის გამოსახულებებს შორის?



- ა) d ბ) $\frac{\sqrt{3}}{2}d$ გ) $\sqrt{3}d$ დ) $2d$ ე) $2\sqrt{3}d$

ნახატზე ნაჩვენებია X ღერძზე მოძრაობის m და $2m$ მასის სხეულების სიჩქარის გეგმილების დროზე დამოკიდებულების გრაფიკები. ამ მონაცემებზე დაყრდნობით გამოთვალეთ: (დავალებები 15, 16, 17, 18)



15. სხეულების ფარდობითი სიჩქარე $t=2$ წმ მომენტში.

- ა) 4 მ/წმ ბ) 6 მ/წმ გ) 8 მ/წმ დ) 10 მ/წმ ე) 12 მ/წმ

16. სხეულებზე მოქმედი ძალების შეფარდება F_m/F_{2m} .

- ა) $1/8$ ბ) $1/4$ გ) $1/2$ დ) 1 ე) 2

17. მანძილი სხეულებს შორის $t=3$ წმ მომენტში, თუ საწყისი მანძილი მათ შორის ნულის ტოლი იყო.

- ა) 9 მ ბ) 18 მ გ) 27 მ დ) 45 მ ე) 54 მ

18. დროის რომელ t მომენტში გახდება სხეულთა სისტემის სრული იმპულსი ნულის ტოლი.

- ა) 4 წმ ბ) 6 წმ გ) 8 წმ დ) 10 წმ ე) 12 წმ

ზამბარაზე ჩამოკიდებული სხეული ჩამოვწიეთ წონასწორობიდან 5 სმ -ით და ხელი გავეშვით. სხეულმა დაიწყო რხევა $0,25 \text{ პც}$ სიხშირით.

(დავალებები 19, 20, 21)

19. პირველად რა დროის შემდეგ გახდება სიჩქარე მაქსიმალური?

- ა) $0,25 \text{ წმ}$ ბ) $0,5 \text{ წმ}$ გ) 1 წმ დ) 2 წმ ე) 4 წმ

20. რა მანძილი გაიარა მერხევა სხეულმა პირველ 7 წამში ?

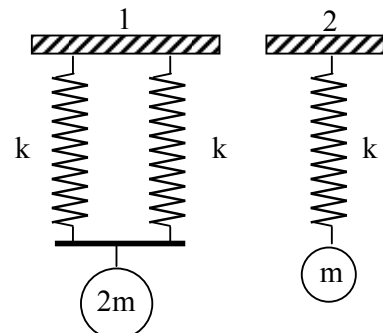
- ა) $8,75 \text{ სმ}$ ბ) $17,5 \text{ სმ}$ გ) 35 სმ დ) 70 სმ ე) 140 სმ

21. რისი ტოლია მერხევი სხეულის გადაადგილების მოდული 6 წამში ?

- ა) 0 ბ) $2,5 \text{ სმ}$ გ) 5 სმ დ) $7,5 \text{ სმ}$ ე) 10 სმ

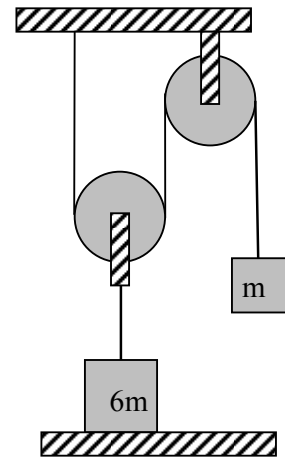
22. ნახატზე გამოსახულია ორი მერხევი სისტემა. რისი ტოლია პირველი სისტემის რხევის პერიოდის შეფარდება მეორის რხევის პერიოდთან T_1/T_2 ?

- ა) $1/4$ ბ) $1/2$ გ) 1 დ) 2 ე) 4



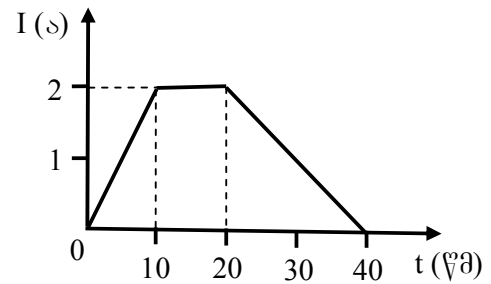
23. რა ძალით აწევა 6m მასის საწონი პორიზონტალურ ზედაპირს (იხ. ნახ.)?

- ა) mg ბ) $2mg$ გ) $3mg$ დ) $4mg$ ე) $5mg$



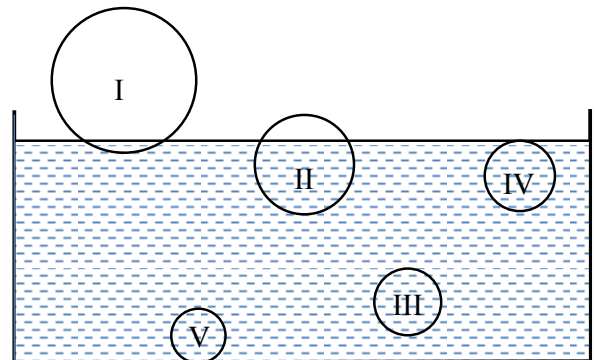
24. ნახატზე მოყვანილია გამტარში დენის ძალის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკი. განსაზღვრეთ 40 წმ-ში გამტარში გავლილი მუხტი.

- ა) 5 კ ბ) 20 კ გ) 40 კ
დ) 50 კ ე) 80 კ



25. სითხეში მოთავსებული სხეულებიდან რომლის მასაა უმცირესი?

- ა) I-ის ბ) II-ის გ) III-ის
დ) IV-ის ე) V-ის



26. 10 მ სიმაღლის მთის თოვლიან ფერდობზე ჩამოსრიალდა ბავშვი ციგით. მთის ძირში ბავშვის სიჩქარე 8 მ/წმ იყო. განსაზღვრეთ საწვისი პოტენციური ენერჯიის რამდენი პროცენტია ფერდობზე სრიალისას გამოყოფილი სითბოს რაოდენობა? პოტენციური ენერჯია მთის ძირიდან აითვალეთ.

- ა) 32 % ბ) 36 % გ) 56 % დ) 64 % ე) 68 %

27. სხეული აისროლეს დედამიწის ზედაპირიდან ვერტიკალურად ზევით. მაქსიმალური ასვლის სიმაღლეა h. რა სიმაღლეზე იქნება სხეულის კინეტიკური ენერჯია პოტენციურზე ენერჯიაზე 4-ჯერ მეტი? ნულოვან დონედ მიიჩნიეთ დედამიწის ზედაპირი.

- ა) $h/5$ ბ) $h/4$ გ) $h/2$ დ) $3h/4$ ე) $4h/5$

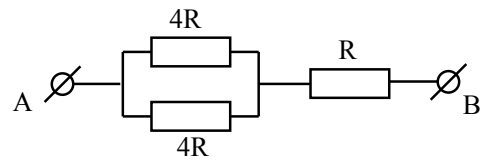
28. ზამბარის x სმ-ით გასაჭიმად შესრულდა A მუშაობა. რა მუშაობა უნდა შეეასრულოთ, რომ ამის შემდეგ ზამბარა კიდევ $2x$ სმ -ით გაეჭიმოთ?

- ა) $2A$ ბ) $3A$ გ) $4A$ დ) $8A$ ე) $9A$

29. ნახატზე გამოსახულ სქემაში R

წინაღობის გამტარში გამოიყოფა P

სიმძლავრე. რა სიმძლავრე გამოიყოფა ერთ $4R$ წინაღობის გამტარში?

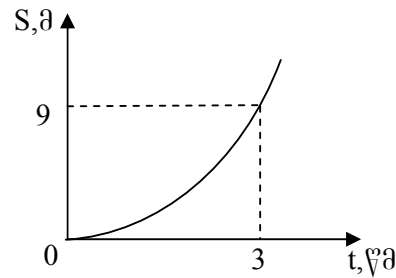
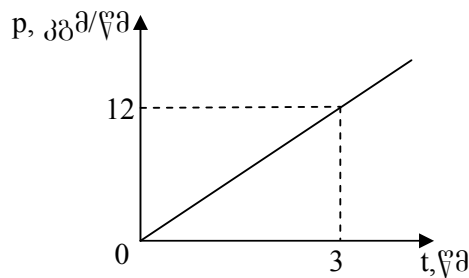


- ა) $P/4$ ბ) $P/2$ გ) P დ) $2P$ ე) $4P$

30. R წინაღობის მქონე სპილენძის მავთული გადაადნეს და მთელი მიღებული მასალიდან დაამზადეს 2-ჯერ ნაკლები დიამეტრის მავთული. რა წინაღობისაა მიღებული მავთული?

- ა) $R/4$ ბ) R გ) $4R$ დ) $8R$ ე) $16R$

31. ნახატზე გამოსახულია წრფივად მოძრავი სხეულის იმპულსის და გავლილი მანძილის დროზე დამოკიდებულების გრაფიკები. რისი ტოლია სხეულის მასა?



- ა) 1 კგ ბ) 2 კგ გ) 3 კგ დ) 4 კგ ე) 5 კგ

32. რა მანძილზე უნდა მოვათავსოთ საგანი F ფოკუსური მანძილის მქონე შემკრები ლინზიდან, რომ მივიღოთ 4-ჯერ გადიდებული წარმოსახვითი გამოსახულება?

- ა) $F/8$ ბ) $F/4$ გ) $F/2$ დ) $3F/4$ ე) $5F/4$

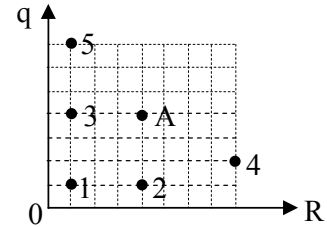
33. ბრტყელი კონდენსატორის შემონაფენებს შორის მანძილი და ძაბვა ორჯერ გაზარდეს. როგორ შეიცვალა კონდენსატორის მუხტი?

- ა) ოთხჯერ შემცირდება ბ) ორჯერ შემცირდება
 გ) არ იცვლება დ) ორჯერ გაიზარდება ე) ოთხჯერ გაიზარდება

34. ზღვაში ჰაერის ბუშტუკი ამოდის ფსკერიდან ზედაპირზე. რამდენჯერ გაიზარდა მისი დიამეტრი 150 მ სიღრმიდან 10 მ სიღრმეზე ამოსვლისას? ატმოსფერული წნევაა 10^5 ნ/მ², წყლის სიმკვრივეა 1000 კგ/მ³. ზღვაში სიღრმის მიხედვით წყლის ტემპერატურა არ იცვლება.

- ა) 2-ჯერ ბ) 4-ჯერ გ) 8-ჯერ დ) 15-ჯერ ე) 16-ჯერ

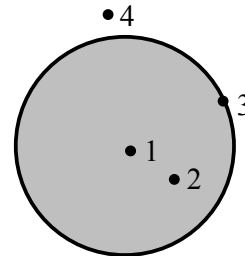
35. დიაგრამაზე გამოსახულია ერთმანეთისაგან დაშორებული ექვსი მცირე ზომის ლითონის ბურთულას რადიუსები და მუხტები. რომელი ბურთულა უნდა შეეუერთოთ მავთულით A ბურთულას, რომ მავთულში დენმა არ გაიაროს?



- ა) 1 ბ) 2 გ) 3 დ) 4 ე) 5

36. ნახატზე გამოსახულია ლითონის დამუხტული ბურთულა. მოყვანილთაგან რომელ წერტილებშია ელექტრული ველის პოტენციალები ერთმანეთის ტოლი?

- ა) არც ერთში
 ბ) მხოლოდ 1-სა და 2-ში
 გ) მხოლოდ 1-ში, 2-სა და 3-ში
 დ) მხოლოდ 3-სა და 4-ში
 ე) ოთხივეში



37. იპოვეთ მოცემული მასის აირის საწყისი ტემპერატურა, თუ მუდმივი მოცულობის პირობებში მისი 30°C -ით გაცივებისას წნევა 10%-ით შემცირდა. ($0^{\circ}\text{C} = 273\text{ K}$)

- ა) 27°C ბ) 30°C გ) 270°C დ) 273°C ე) 300°C

სხეული მოძრაობს თანაბრად და წრფივად. მისი იმპულსია 20 კგ·მ/წმ. სხეულზე მოქმედება დაიწყო მოძრაობის საწინააღმდეგოდ მიმართულმა 5 ნ-ის ტოლმა ძალამ (დავალებები 38, 39)

38. რა დროში გახდება სხეულის იმპულსი პირველად 5 კგ·მ/წმ-ის ტოლი?

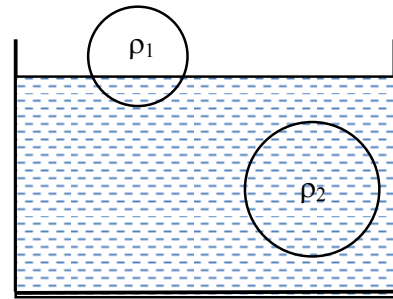
- ა) 0,5 წმ ბ) 1 წმ გ) 2 წმ დ) 3 წმ ე) 4 წმ

39. რა დროში გახდება სხეულის იმპულსი მეორეჯერ 5 კგ·მ/წმ-ის ტოლი?

- ა) 5 წმ ბ) 6 წმ გ) 7 წმ დ) 8 წმ ე) 9 წმ

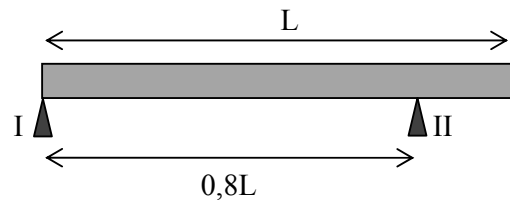
40. ρ_1 სიმკვრივის სხეული მოცულობის $1/3$ -ით წყალში ჩაძირული ტივტივებს, ხოლო ρ_2 სიმკვრივის სხეული ცურავს წყალში (იხ. ნახ.). რისი ტოლია მეორე სხეულის სიმკვრივის შეფარდება პირველი სხეულის სიმკვრივესთან ρ_2/ρ_1 ?

- ა) $1/3$ ბ) $2/3$ გ) 1 დ) $3/2$ ე) 3



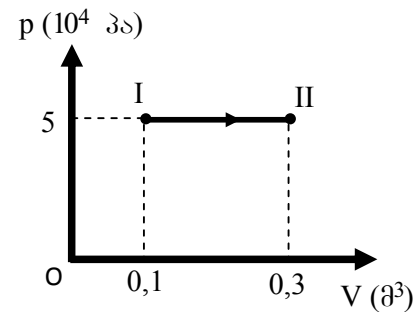
41. ერთგვაროვანი ღერო ეყრდნობა ორ საყრდენს, როგორც ნახატზეა ნაჩვენები. იპოვეთ II საყრდენზე დაწოლის F_{II} ძალის შეფარდება I საყრდენზე დაწოლის F_I ძალასთან F_{II}/F_I .

- ა) $2/5$ ბ) $3/5$ გ) 1 დ) $5/3$ ე) $5/2$



42. იდეალური აირი გადაიყვანეს I მდგომარეობიდან II-ში ნახატზე გამოსახული პროცესით. ამ დროს აირმა მიიღო 35 კჯ სითბოს რაოდენობა. რამდენი კილოჯოულით გაიზარდა აირის შინაგანი ენერჯია?

- ა) 10 ბ) 25 გ) 30 დ) 40 ე) 45



43. 4 მ/წმ სიჩქარით მოძრავი 1კგ მასის სხეული შეეჯახა 5 კგ მასის უძრავ სხეულს. შეჯახების შემდეგ მან გააგრძელა მოძრაობა 3 მ/წმ სიჩქარით თავდაპირველი სიჩქარის მართობული მიმართულებით. რა სიჩქარე შეიძინა 5კგ მასის სხეულმა?

- ა) 0,2 მ/წმ ბ) 0,5 მ/წმ გ) 1 მ/წმ დ) 1,4 მ/წმ ე) 1,5 მ/წმ

44. დენის წყაროს მომჭერებს შორის ძაბვა ემ ძალის 80%-ია. რისი ტოლია წრედის გარე წინააღობის შეფარდება წყაროს შიდა წინააღობასთან?

- ა) 0,25 ბ) 0,8 გ) 1,25 დ) 2,5 ე) 4

45. ტბაში გაჩერებულია L სიგრძის ნავი, რომლის კიბოზე დგას მენავე. ის გადავიდა ნავის ცხვირზე. ნავის მასა 3-ჯერ მეტია მენავის მასაზე. რა მანძილი გაიარა ნავმა ნაპირის მიმართ? წინააღმდეგობის ძალები უგულებელყავით.

- ა) $L/6$ ბ) $L/4$ გ) $L/3$ დ) $2L/3$ ე) $3L/4$

ინსტრუქცია დავალებებისთვის № 46–48:

უნდა იპოვოთ შესაბამისობა ორ ჩამონათვალში მოცემულ მოვლენებს ან ობიექტებს შორის. ცხრილი შეავსეთ შემდეგნაირად: **ციფრებით** დანომრილ თითოეულ მოვლენას ან ობიექტს შეუსაბამეთ **ანბანით** დანომრილი მოვლენა ან ობიექტი და დასვით ნიშანი **X** ცხრილის სათანადო უჯრაში.

გაითვალისწინეთ: ერთი ჩამონათვალის რომელიმე მოვლენას ან ობიექტს შეიძლება შეესაბამებოდეს ერთი, ერთზე მეტი ან არც ერთი – მეორე ჩამონათვალიდან.

46. დაადგინეთ შესაბამისობა ჩამოთვლილ SI სისტემის ერთეულებსა და ამ ერთეულებით შედგენილ გამოსახულებებს შორის და შეავსეთ ცხრილი.
აღნიშვნები: ა – ამპერი, ვ – ვოლტი, ომი – ომი, ვტ – ვატი, ფ – ფარადი, ჯ – ჯოული, კ – კულონი.

1. ამპერი
2. ვოლტი
3. ომი
4. ვატი
5. ფარადი
6. ჯოული
7. კულონი

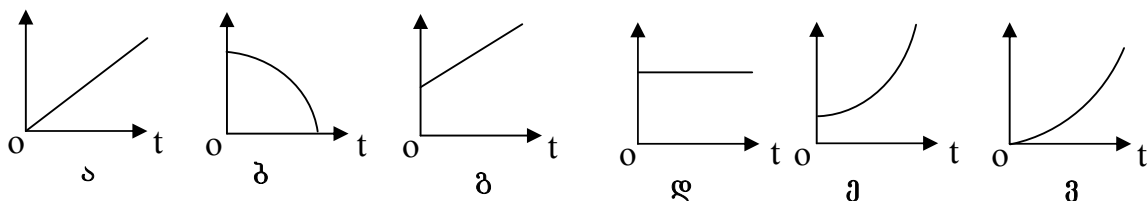
- ა. ვ·ა
- ბ. ა·ჯ/ვტ
- გ. კ/ვ
- დ. (ვტ·ომი)^{1/2}
- ე. (ვტ/ომი)^{1/2}
- ვ. ჯ/(ა·კ)
- ზ. ვტ·კ/ა

	1	2	3	4	5	6	7
ა							
ბ							
გ							
დ							
ე							
ვ							
ზ							

47. დედამიწის ზედაპირიდან გარკვეული სიმაღლიდან ჰორიზონტალურად გაისროლეს სხეული. დაადგინეთ შესაბამისობა ამ სხეულის მახასიათებელ ფიზიკურ სიდიდეებსა და ამ სიდიდეების t დროზე დამოკიდებულების თვისებრივ გრაფიკებს შორის და შეავსეთ ცხრილი.

1. სრული მექანიკური ენერჯია
2. სიჩქარის გეგმილი ჰორიზონტალურ ღერძზე
3. სიჩქარის გეგმილი ვერტიკალურად ქვევით მიმართულ ღერძზე
4. პოტენციური ენერჯია
5. კინეტიკური ენერჯია
6. გავლილი მანძილი

	1	2	3	4	5	6
ა						
ბ						
გ						
დ						
ე						
ვ						



48. ბრტყელი კონდენსატორი მიუერთეს დენის წყაროს და შემდეგ ფირფიტებს შორის მანძილი გაზარდეს 2-ჯერ. დაამყარეთ შესაბამისობა ქვემოთ ჩამოთვლილ ფიზიკურ სიდიდეებსა და მათ ცვლილებებს შორის.

ფიზიკური სიდიდეები:

1. კონდენსატორის მუხტი
2. კონდენსატორში ველის დაძაბულობა
3. დაბვა ფირფიტებს შორის
4. კონდენსატორის ენერგია
5. კონდენსატორის ტევადობა
6. მიზიდულობის ძალა ფირფიტებს შორის

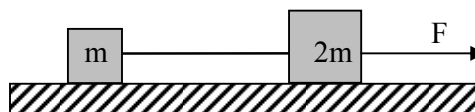
სიდიდის ცვლილება:

- ა. შემცირდება 4-ჯერ
- ბ. შემცირდება 2-ჯერ
- გ. არ შეიცვლება
- დ. გაიზარდება 2-ჯერ
- ე. გაიზარდება 4-ჯერ

	1	2	3	4	5	6
ა						
ბ						
გ						
დ						
ე						

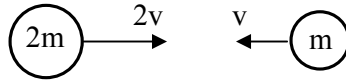
დავალეებში: 49, 50, 51 მოკლედ, მაგრამ ნათლად წარმოადგინეთ პასუხის მიღების გზა. წინააღმდეგ შემთხვევაში თქვენი პასუხი არ შეფასდება.

49. m მასისა და $2m$ მასის ძეგაკები გადაბმულია ძაფით და მოთავსებულია კორიზონტალურ ზედაპირზე. მარჯვენა ძეგაკზე მოსდეს კორიზონტალური F ძალა (იხ. ნახ.). უგულებელყავით ხახუნი და გამოთვალეთ:



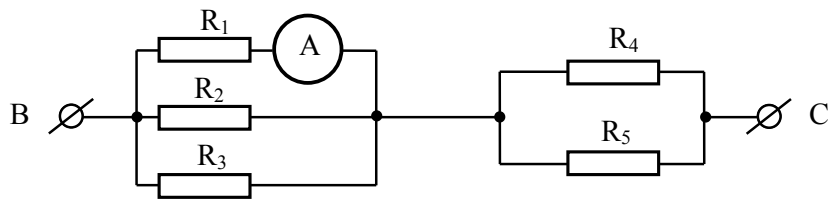
1. სისტემის აჩქარება.
2. ძაფის დაჭიმულობის ძალა.
3. მოძრაობის დაწყებიდან t დროში სისტემის შექმნილი კინეტიკური ენერგია.
4. იპოვეთ ძაფის დაჭიმულობის ძალა იმ შემთხვევაში, როდესაც ძეგაკებსა და ზედაპირს შორის ხახუნის კოეფიციენტია μ .

50. შემხვედრი მიმართულებით v და $2v$ სიჩქარეებით მოძრავი m და $2m$ მასის ბურთულები ცენტრალური დაჯახების შედეგად შეეწებნენ ერთმანეთს. განსაზღვრეთ:



1. ბურთულების სიჩქარე დაჯახების შემდეგ.
2. ბურთულების მექანიკური ენერჯიის რა ნაწილი გარდაიქმნა სითბოდ.
3. ბურთულების ტემპერატურის ცვლილება, თუ თითოეული მათგანის კუთრი სითბოტევადობაა c .

51. ნახატზე მოცემულ სქემაში $R_1=3$ ომს, $R_2=6$ ომს, $R_3=2$ ომს, $R_4=R_5=10$ ომს. ამპერმეტრის ჩვენებაა 2 ა.



1. იპოვეთ დენის ძალა R_3 წინააღობაში.
2. იპოვეთ R_5 წინააღობაში გამოყოფილი სიმძლავრე.
3. იპოვეთ მოცემული წრედის სრული წინააღობა.
4. იპოვეთ ძაბვა B და C მომჭერებს შორის.

დავალებები №1-45-ის პასუხები:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
ა	x							x							x										x
ბ			x	x			x				x	x						x							
გ										x							x		x	x			x		
დ					x					x				x										x	x
ქ		x				x							x			x						x			

	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
ა		x							x	x		x		x						
ბ						x											x			x
გ				x				x			x							x		
დ			x				x						x			x				
ქ	x				x										x					x

დავალებები №1-45-ის შეფასების სქემა:

ყოველი დავალების სწორი პასუხი ფასდება 1 ქულით,
ხოლო მცდარი პასუხი – 0 ქულით.

დავალება 46-ის პასუხი (მაქსიმალური ქულაა 6):

	1	2	3	4	5	6	7
ა				x			
ბ							x
გ					x		
დ		x					
ე	x						
ვ			x				
ზ						x	

დავალება 46-ის შეფასების სქემა:

მიღებული ქულა უდრის სწორად შევსებული სტრიქონების რიცხვს მინუს ერთი

დავალება 47-ის პასუხი (მაქსიმალური ქულაა 5):

	1	2	3	4	5	6
ა			x			
ბ				x		
გ	x	x				
დ					x	
ე						x

დავალება 47-ის შეფასების სქემა:

მიღებული ქულა უდრის სწორად შევსებული სვეტების რიცხვს მინუს ერთი

დავალება 48-ის პასუხი (მაქსიმალური ქულაა 5):

	1	2	3	4	5	6
ა						x
ბ	x	x		x	x	
გ			x			
დ						
ე						

დავალება 48-ის შეფასების სქემა:

მიღებული ქულა უდრის სწორად შევსებული სვეტების რიცხვს მინუს ერთი

დავალება 49-ის ამოხსნა (მაქსიმალური ქულაა 5):

1. $a = \frac{F}{3m}$ (1 ქულა)

2. $T = ma = \frac{F}{3}$ (1 ქულა)

3. $E_{კინ} = \frac{p^2}{2 \cdot 3m} = \frac{F^2 t^2}{6m}$ ან $E_{კინ} = \frac{3mv^2}{2} = \frac{3ma^2 t^2}{2} = \frac{F^2 t^2}{6m}$ (1 ქულა)

4. თუ $F \leq 2\mu mg$, მაშინ $F_{ღებ} = 0$.

თუ $2\mu mg < F \leq 3\mu mg$, მაშინ $F_{ღებ} = F - 2\mu mg$.

თუ $F > 3\mu mg$, მაშინ ვიყენებთ ნიუტონის II კანონს თითოეული სხეულისათვის: $F - F_{ღებ} - 2\mu mg = 2ma$, $F_{ღებ} - \mu mg = ma$. ამ განტოლებებიდან მიიღება, რომ $F_{ღებ} = F/3$. (2 ქულა)

დავალება 50-ის ამოხსნა (მაქსიმალური ქულაა 4):

1. $4mv - mv = 3mu \Rightarrow u = v$ (1 ქულა)

2. $E_{საწყ} = \frac{2m \cdot (2v)^2}{2} + \frac{mv^2}{2} = \frac{9mv^2}{2}$, $E_{საბ} = \frac{3mu^2}{2} = \frac{3mv^2}{2}$, $Q = E_{საწყ} - E_{საბ} = 3mv^2$

$Q/E_{საწყ} = 2/3$ (2 ქულა)

3. $Q = 3mc\Delta t \Rightarrow \Delta t = Q/3mc = 3mv^2/3mc = v^2/c$ (1 ქულა)

დავალება 51-ის ამოხსნა (მაქსიმალური ქულაა 5):

1. $I_3 = I_1 R_1 / R_3 = 3$ ა (1 ქულა)

2. $I_2 = I_1 R_1 / R_2 = 1$ ა, $I = I_1 + I_2 + I_3 = 6$ ა, $I_5 = I/2 = 3$ ა, $P_5 = I_5^2 R_5 = 90$ ვტ (2 ქულა)

3. $\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{2} = 1 \Rightarrow R' = 1$ ომი, $R'' = \frac{R_4}{2} = 5$ ომი

$R = R' + R'' = 6$ ომი (1 ქულა)

4. $U = IR = 36$ ვ (1 ქულა)